



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 285 081
A2

⊕

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⊕ Anmeldenummer: 88105020.7

⊕ Int. Cl. 4: D21G 1/02

⊕ Anmeldetag: 28.03.88

⊕ Priorität: 02.04.87 DE 3711027
14.05.87 DE 3716223

⊕ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.88 Patentblatt 88/40

⊕ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB IT LI SE

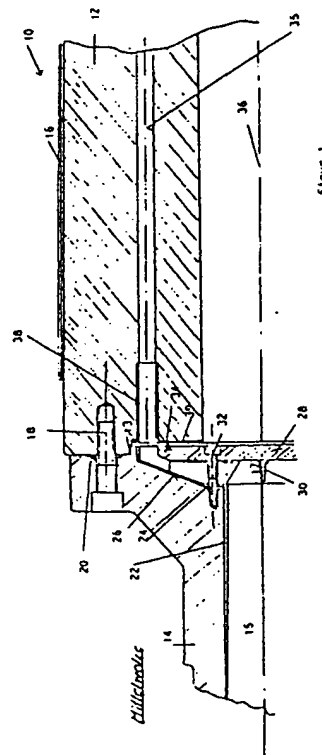
⊕ Anmelder: Schwäbische Hüttenwerke
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Wilhelmstrasse 67 Postfach 3280
D-7080 Aalen-Wasseraalfingen(DE)

⊕ Erfinder: Neuhöffer, Hans-Friedrich
Schwalbenweg 21
D-7923 Königsbronn(DE)
Erfinder: Vomhoff, Erich
Birkachstrasse 3
D-7923 Königsbronn(DE)

⊕ Vertreter: Dipl.-Ing. Schwabe, Dr. Dr.
Sandmaier, Dr. Marx
Stuntzstrasse 16
D-8000 München 80(DE)

⊕ Beheizbare Glättwerk- oder Kalandерwalze.

⊕ Eine beheizbare Glättwerk- oder Kalandерwalze weist einen Walzenkörper, periphere Bohrungen in dem Walzenkörper für den Durchfluß eines fluiden Wärmeträgers, einen Flanschzapfen für jedes Ende des Walzenkörpers sowie Zu- und Abführleitungen für den fluiden Wärmeträger in mindestens einem Flanschzapfen und Aussparungen für die Verteilung des fluiden Wärmeträgers von den Zuführleitungen auf die peripheren Bohrungen und von den peripheren Bohrungen auf die Abführleitungen auf; die Aussparungen befinden sich in den Stirnflächen des bzw. jedes Flanschzapfens und sind auf der gegenüberliegenden Seite durch die plane Stirnfläche des Walzenkörpers begrenzt.



EP 0 285 081 A2

Beheizbare Glättwerk-oder Kalandervalze

Die Erfindung betrifft eine beheizbare Glättwerk-oder Kalandervalze der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Eine solche Walze geht aus dem DE-GM 84 36 564, dem DE-GM 8 410 839 und der auf den beiden Gebrauchsmustern beruhenden EU-OS 158 220 hervor und weist einen Walzenkörper, periphere Bohrungen in dem Walzenkörper für den Durchfluß eines fluiden Wärmeträgers, einen Flanschzapfen für jedes Ende des Walzenkörpers, Zu- und Abführleitungen für den fluiden Wärmeträger in mindestens einem Flanschzapfen, und Aussparungen für die Verteilung des fluiden Wärmeträgers von den Zuführleitungen auf die peripheren Bohrungen und von den peripheren Bohrungen auf die Abführleitungen auf.

Bei der Walze nach dem DE-GM 84 36 564 geht von den die Aussparungen begrenzenden Bereichen der Stirnflächen eine Schar entlang von Mantellinien eines Kegelstumpfes divergierenden Bohrungen aus, die jeweils in eine der peripheren Bohrungen einmünden; außerhalb dieser Einmündungen sind die peripheren Kanäle beidseitig durch Verschlusstopfen geschlossen, so daß sich an diesen Verschlusstopfen eine Anströmung des fluiden Wärmeträgers und damit eine Störung der Strömung ergibt, die wiederum zu ungleichmäßigen Wärmeübergängen führt. Außerdem läßt die Wärmeisolierung zwischen dem Walzenkörper und den Flanschzapfen zu wünschen übrig; wie beispielsweise in der DE-OS 35 18 808 erläutert wird, muß nämlich die Wärmeausdehnung der Flanschzapfen einerseits und des Walzenkörpers andererseits angepaßt werden, um eine gezielte Verformung der beiden Lagerzapfen zu erreichen und dadurch beispielsweise den "Oxbow-Effekt" zu kompensieren.

Entsprechendes gilt auch für die Walze nach dem DE-GM 84 10 839, bei der die von den Mündungen der peripheren Bohrungen umschlossenen Bereiche der Stirnfläche des Walzenkörpers unter Bildung jeweils eines bis zu den Mündungen der peripheren Bohrungen reichenden Spaltes bzw. einer Aussparung gegen die gegenüberliegenden Grundflächenbereiche der Flanschzapfen zurücktreten; zentrale Zu- und Abführleitungen führen jeweils bis zu diesen Aussparungen; dadurch soll die Beheizung exakt vorgegebener Mantelbereiche des Walzenkörpers möglich sein.

Ein weiteres Problem bei den bekannten beheizbaren Glättwerk-oder Kalandervalzen liegt darin, daß die Stirnfläche des Walzenkörpers zur Ausbildung der Aussparung bearbeitet, beispielsweise ausgefräst oder ausgedreht werden muß. Die so

geschaffenen Aussparungen befinden sich dann in einem Bereich des Walzenkörpers, in dem seine Eigenspannungen einen kritischen Wert haben, so daß jeder Eingriff in diesen Bereich des Walzenkörpers zu einer Erhöhung der Bruchgefahr führt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine beheizbare Glättwerk-oder Kalandervalze der angegebenen Gattung zu schaffen, bei der die oben erwähnten Nachteile nicht auftreten.

Insbesondere soll eine Walze geschaffen werden, die sehr stabil ist, so daß auch bei extrem langem Betrieb der Walzenkörper keine Risse oder gar Brüche zeigt.

Dies wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale erreicht.

Zweckmäßige Ausführungsformen werden durch die Merkmale der Unteransprüche definiert.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile beruhen darauf, daß sich die Aussparungen nicht in den Stirnflächen des Walzenkörpers, sondern in den Stirnflächen des bzw. jedes Flanschzapfens befinden und auf einer Seite durch die gegenüberliegende, im wesentlichen plane Stirnfläche des Walzenkörpers begrenzt sind. Dadurch wird es außerdem möglich, die Aussparungen in radialer Richtung soweit nach außen fortzuführen, daß die peripheren Bohrungen direkt in die Aussparungen münden, also die Umlenkung der Strömung des fluiden Wärmeträgers nur allmählich erfolgt und insbesondere keine Anströmung eines Verschlusstopfens erforderlich ist. Die dadurch erreichbare, gleichmäßige Durchströmung der Endbereiche des Walzenkörpers und des Flanschzapfens durch den fluiden Wärmeträger führt wiederum zu einer sehr gleichmäßigen, definierten Erwärmung in diesem Bereich, wie sie für viele Anwendungszwecke erforderlich ist.

Außerdem wird durch diese räumliche Ausgestaltung des Übergangsbereiches zwischen Walzenkörper und Flanschzapfen eine sehr gute Wärmeisolierung in diesem Bereich möglich, indem die Innenflächen der Aussparungen mit einem Isolationsmaterial ausgekleidet werden, beispielsweise aus einem wärmeisolierenden Kunststoff; diese Wärmeisolierung kann sich über die gesamte Innenfläche der Zu- und/oder Abführleitungen in den Flanschzapfen und über die Flächen der Aussparung erstrecken. In die Enden der peripheren Bohrungen können Isolationshülsen aus wärmeisolierendem Material eingeschoben werden, deren Länge sich auf die jeweils angestrebten Betriebsbedingungen abstimmen läßt; denn durch Auswahl solcher Isolationshüllen mit einer be-

stimmten Länge' läßt sich in diesem Bereich ein genau definierter Wärmeübergang zwischen dem Walzenkörper und den Flanschzapfen erzielen, um beispielsweise den Oxbow-Effekt zu kompensieren.

Selbstverständlich ist zwischen den Anlageflächen von Flanschzapfen einerseits und Walzenkörper andererseits ebenfalls eine Wärmeisolierung vorgesehen, wie es bereits aus der DE-OS 35 18 808 bekannt ist.

Dieses Prinzip kann sowohl bei Mittelwalzen als auch bei Antriebswalzen eingesetzt werden; bei Mittelwalzen stehen beide Flanschzapfen für die Durchführung des fluiden Wärmeträgers zur Verfügung, so daß bei dieser Konstruktion keine zentrale Bohrung im Walzenkörper erforderlich ist; in aller Regel werden jedoch alle Walzenkörper mit einer zentralen Bohrung hergestellt, so daß bei der Verwendung als Mittelwalze die zentrale Bohrung des Walzenkörpers verschlossen werden kann. Zu diesem Zweck wird an der Stirnfläche des Walzenkörpers auf beiden Seiten ein Verteilerkörper angebracht, beispielsweise angeschraubt, der das Eindringen des fluiden Wärmeträgers in die zentrale Bohrung verhindert. Dieser Verteilerteller kann mit strömungsleitenden Schaufeln versehen werden, die zur Umleitung der Strömung von den Zu- und Abführleitungen für den fluiden Träger in mindestens einem Flanschzapfen zu den bzw. aus den peripheren Bohrungen dienen; diese Schaufeln sind so angeordnet, daß sie den einlaufenden Wärmeträger in Umfangsrichtung beschleunigen und den auslaufenden Wärmeträger aus seiner Umfangsgeschwindigkeit abbremsen, um dadurch eine gleichmäßige, wirbelfreie Strömung zu gewährleisten, wie es aus der älteren Patentanmeldung P 35 36 236.7-27 bekannt ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Detailschnitt durch den oberen Teil des linken Endes einer Mittelwalze, und

Fig. 2 eine ähnliche Ansicht der Heizseite einer Antriebswalze.

Fig. 1 zeigt eine allgemein durch das Bezugszeichen 10 angedeutete Mittelwalze, die einen zylindrischen Walzenkörper 12 und an den beiden Seiten jedes Walzenkörpers 12 einen Flanschzapfen 14 aufweist, von denen nur der linke Flanschzapfen aus der Figur ersichtlich ist. Der Flanschzapfen 14 ist mittels einer Schraube 18 an der Stirnfläche des Walzenkörpers 12 befestigt; zwischen den beiden, aneinanderliegenden Stirnflächen von Flanschzapfen 14 und Walzenkörper 12 ist eine Wärmedämmschicht 20 angeordnet, wie es bereits aus der DE-OS 3 518 808 bekannt ist.

Auf der äußeren Zylinderfläche des Wal-

zenkörpers 12 ist eine zu behandelnde Bahn 16 angedeutet, beispielsweise eine Papierbahn.

Der Walzenkörper 12 weist eine axial verlaufende, zentrale Bohrung 36 sowie mehrere, in gleichen Winkelabständen unter seiner Mantelfläche angeordnete periphere Bohrungen 35 auf. Es können beispielsweise acht oder sechzehn periphere Bohrungen 35 vorgesehen werden, die sich über die gesamte axiale Länge des Walzenkörpers 12 erstrecken.

Die Stirnfläche des Walzenkörpers 12 verläuft weitgehend plan und weist nur eine kleine Schulter 13 beim Übergang von dem zentralen Bereich der Stirnfläche auf die äußere Anlagefläche für den Flanschzapfen auf, wo sich die Wärmedämmschicht 20 befindet.

Der Flanschzapfen 14 ist ebenfalls mit einer zentralen Bohrung 15 versehen, die mit der zentralen Bohrung 36 in dem Walzenkörper 12 fluchtet, jedoch einen etwas kleineren Innendurchmesser hat; die gemäß der Darstellung in Fig. 1 rechte Stirnfläche des Flanschzapfens 14 ist mit einer Aussparung versehen, die etwa am Rand der zentralen Bohrung 15 beginnt und sich radial nach außen erstreckt; der radial äußere Rand der Aussparung 17 fluchtet mit dem radial äußeren Rand der peripheren Bohrungen 35.

Sowohl die zentrale Bohrung 15 des Flanschzapfens 14 als auch die flanschzapfenseitige Wand der Aussparung 17 und die Mündung der peripheren Bohrungen 35 sind mit Wärmedämmschichten versehen, nämlich mit einer Hülse 22 aus wärmedämmendem Material, die die zentrale Bohrung 15 auskleidet, wärmedämmenden Auskleidungen 24 und 26 für die Aussparung 17 und schließlich eine Hülse 38 wärmedämmendem Material, die in die Mündung der peripheren Bohrung 35 eingesetzt ist. Die Länge dieser Hülse 38 kann an die gewünschten Betriebsbedingungen angepaßt und dadurch ein definierter Wärmeübergang in diesem Bereich erreicht werden.

Da bei einer Mittelwalze beide Flanschzapfen 14 für die Zu- bzw. Abfuhr des fluiden Wärmeträgers zur Verfügung stehen, wird die zentrale Bohrung 36 für die Leitung des fluiden Wärmeträgers nicht benötigt. In vielen Fällen kann es zwar zweckmäßig sein, auch die zentrale Bohrung 36 mit dem fluiden Wärmeträger, im allgemeinen Öl oder Wasser, zu füllen; ist dies nicht der Fall, so kann die zentrale Bohrung 36 mittels einer Verteilerplatte 28 verschlossen werden, die an dem zentralen Bereich der Stirnfläche des Walzenkörpers 12, selbstverständlich unter Aussparung der peripheren Bohrungen 35, anliegt und mittels einer Schraube 32 gehalten ist, die in die gegenüberliegende Stirnwand des Flanschzapfens 14 eingeschraubt ist.

Zwischen der Verteilerplatte 28 und der Stirnfläche des Walzenkörpers 12 ist eine Platte 39 aus wärmedämmendem Material angeordnet, um auch hier den Wärmeübergang von dem Walzenkörper 12 auf den Flanschzapfen 14 zu verringern. Die Platte 39 deckt auch die Mündung der zentralen Bohrung 36 ab.

O-Ringe 34 dichten den Spalt zwischen der Verteilerplatte 28 und der Stirnfläche des Walzenkörpers 12 ab. Auf die Verteilerplatte 28 sind strömungsleitende Schaufeln 30 aufgeschweißt, von denen in Fig. 1 nur eine Schaufel dargestellt ist. Diese Schaufeln 30 sind so angeordnet, daß sie den einlaufenden Wärmeträger in Umfangsrichtung beschleunigen und den auslaufenden Wärmeträger aus seiner Umfangsgeschwindigkeit abbremsen und stehen radial in den Strömungsraum, nämlich die Aussparung 17, vor, wie es aus der älteren Anmeldung P 35 36 236.7-27 hervorgeht.

Geht man bei der Mittelwalze nach Fig. 1 davon aus, daß die Zuführung des fluiden Wärmeträgers durch die zentrale Bohrung 15 des Flanschzapfens 14 erfolgt, so ergibt sich ein Strömungsverlauf für den fluiden Wärmeträger von der zentralen Bohrung 15 über die Aussparung 17, die auf einer Seite durch die plane Verteilerplatte 28 und auf der anderen Seite durch eine Ausfräsung bzw. Eindrehung in der Stirnwand des Flanschzapfens 14 begrenzt wird, zu den peripheren Bohrungen 35, wobei die Schaufeln 30 die erläuterte strömungsführende Funktion übernehmen. Diese Strömung ist also weitgehend wirbelfrei, so daß sich definierte Strömungs- und damit auch Temperaturbedingungen ergeben.

Auf der nicht dargestellten Seite verläuft die Strömung von den Bohrungen 35 über die Aussparung 17 zu der Bohrung 15 in dem anderen Flanschzapfen 14 nach außen.

Die Figur 2 zeigt die Heizseite einer Antriebswalze, bei der ein Flanschzapfen für die Kupplung mit der Antriebseinrichtung benötigt wird; in diesem Fall muß die zentrale Bohrung 36 für die Rückführung des fluiden Wärmeträgers benutzt werden.

Bei einer solchen Antriebswalze ist in die zentrale Bohrung 15 des Flanschzapfens 14 ein Rohr 40 eingesetzt, das coaxial zur Wand der zentralen Bohrung 15 verläuft und in die zentrale Bohrung 36 des Walzenkörpers 12 mündet.

Bei einer solchen Ausführungsform wird der fluide Wärmeträger auf der dargestellten Heizseite beispielsweise durch den ringförmigen Spalt zwischen dem Rohr 40 und der Innenwand der zentralen Bohrung 15 zugeführt und über die Aussparung 17 nach außen zu den peripheren Bohrungen 35 umgeleitet, die in Fig. 2 nicht dargestellt sind.

Auf der gegenüberliegenden Antriebsseite wird der fluide Wärmeträger von den peripheren Boh-

rungen 35 über eine entsprechende Aussparung 17 in der Stirnfläche des Flanschzapfens 14 der zentralen Bohrung 36 des Walzenkörpers 12 zugeführt und strömt durch diese zentrale Bohrung 36 zurück, bis sie schließlich durch das Rohr 40 auf der Heizseite der Antriebswalze weitergeleitet wird.

In das dem Flanschzapfen 14 zugewandte Ende der zentralen Bohrung 36 des Walzenkörpers ist eine Hülse 40 aus wärmedämmendem Material eingesetzt, die in diesem Bereich den Wärmeübergang von dem fluiden Wärmeträger in der zentralen Bohrung 36 zu dem Walzenkörper und damit zu dem Flanschzapfen 14 verringert.

Ansprüche

Beheizbare Glättwerk-oder Kalandervalze

- a) mit einem Walzenkörper,
 - b) mit peripheren Bohrungen in dem Walzenkörper für den Durchfluß eines fluiden Wärmeträgers,
 - c) mit einem Flanschzapfen für jedes Ende des Walzenkörpers,
 - d) mit Zu- und Abführleitungen für den fluiden Wärmeträger in mindestens einem Flanschzapfen, und
 - e) mit Aussparungen für die Verteilung des fluiden Wärmeträgers von den Zuführleitungen auf die peripheren Bohrungen und von den peripheren Bohrungen auf die Abführleitungen,
- dadurch gekennzeichnet, daß**
- f) sich die Aussparungen (17) in den Stirnfläche des bzw. jedes Flanschzapfens (14) befinden und auf der gegenüberliegenden Seite durch die plane Stirnfläche des Walzenkörpers (12) begrenzt sind.

2. Glättwerk-oder Kalandervalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Aussparungen (17) von einer zentralen Bohrung (15) in dem bzw. jeden Flanschzapfen (14) radial nach außen bis auf die radiale Höhe der peripheren Bohrungen (35) erstrecken.

3. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandervalze nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die Mündungen der peripheren Bohrungen (35) Isolationshülsen (38) aus einem wärmedämmenden Material, insbesondere einem Kunststoff, eingesetzt sind.

4. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandervalze nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Bohrung (15) in dem bzw. jedem Flanschzapfen (14) und/oder die flanschzapfenseitige Wand der Aussparungen (17) mit einer Verkleidung (22, 24, 26) aus einem wärmedämmenden Material, insbesondere einem Kunststoff, versehen sind.

5. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandervalze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Bohrung (15) des

Flanschzapfens (14) auf der Heizseite einer Antriebswalze ein koaxiales, inneres Rohr (40) für die Leitung des fluiden Wärmeträgers aufweist, das mit einer zentralen Bohrung (36) des Walzenkörpers (12) in Verbindung steht.

5

5. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandermalze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Mittelwalze die zentrale Bohrung (36) im Walzenkörper (12) mittels Verteilerplatten (28) verschlossen ist.

10

7. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandermalze nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen O-Ring zwischen der Verteilerplatte (28) und der Stirnwall des Walzenkörpers (12).

8. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandermalze nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilerplatte (28) über Schrauben (32) an dem Flanschzapfen (14) angebracht ist.

15

9. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandermalze nach einem der Ansprüche 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Flanschzapfen (14) zugewandten Seite der Verteilerplatte (28) strömungsleitende Schaufeln (30) angebracht, beispielsweise aufgeschweißt sind, die den einlaufenden Wärmeträger in Umfangsrichtung beschleunigen und den auslaufenden Wärmeträger aus seiner Umfangsgeschwindigkeit abbremfen.

20

25

10. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandermalze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei, radial in die Aussparung (17) vorstehende Schaufeln (30) vorgesehen sind.

30

11. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandermalze nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Platte (39) aus wärmedämmendem Material zwischen der Verteilerplatte (28) und der Stirnwall des Walzenkörpers (12) angeordnet ist.

35

12. Beheizbare Glättwerk-oder Kalandermalze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Antriebswalze eine Isolationshülse (40) aus wärmedämmendem Material, insbesondere einem Kunststoff, in das dem Flanschzapfen (14) zugewandte, offene Ende der zentralen Bohrung (36) des Walzenkörpers (12) eingesetzt ist.

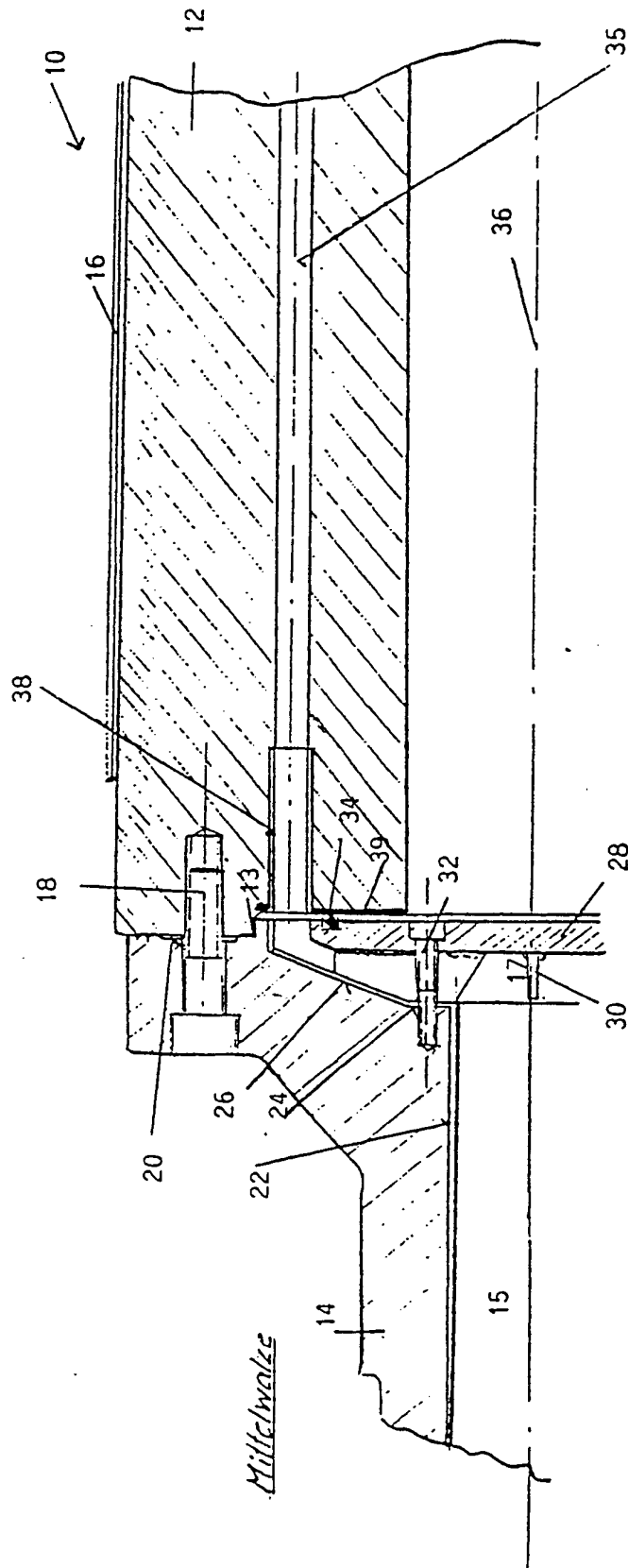
40

45

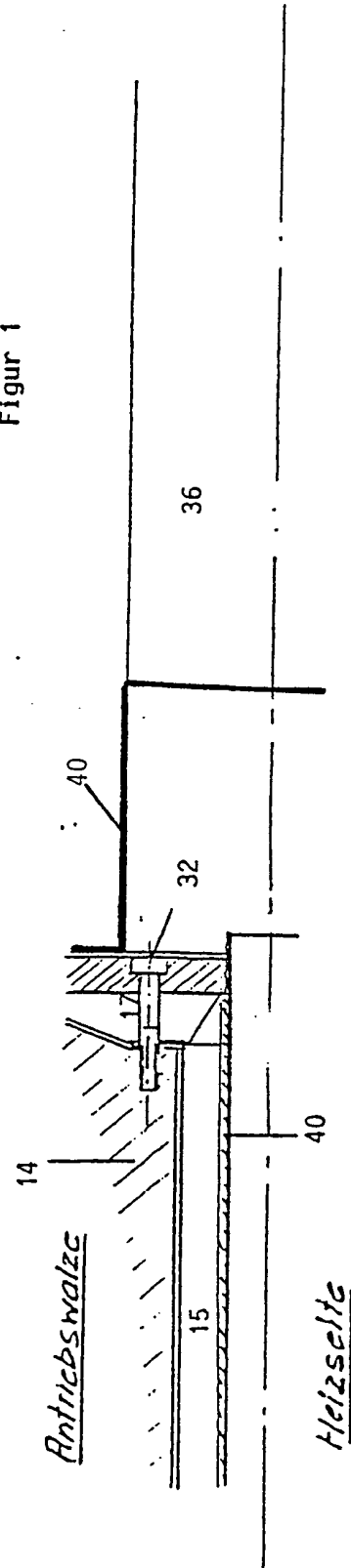
50

55

5



Figur 1



Figur 2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88105020.7

51 Int. Cl.⁴: D 21 G 1/02

22 Anmeldetag: 28.03.88

30 Priorität: 02.04.87 DE 3711027
14.05.87 DE 3716223

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.88 Patentblatt 88/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB IT LI SE

88 Tag des später veröffentlichten Recherchenberichts:
15.03.89 Patentblatt 89/11

71 Anmelder: Schwäbische Hüttenwerke Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
Wilhelmstrasse 67 Postfach 3280
D-7080 Aalen-Wasseraffingen (DE)

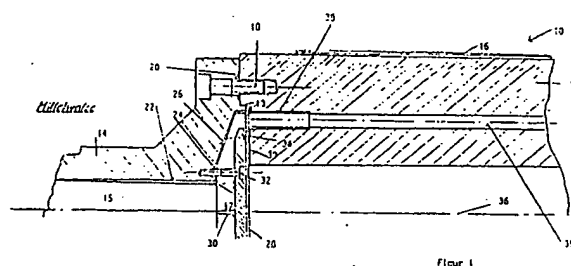
72 Erfinder: Neuhöffer, Hans-Friedrich
Schwalbenweg 21
D-7923 Königsbronn (DE)

Vomhoff, Erich
Birkachstrasse 3
D-7923 Königsbronn (DE)

74 Vertreter: Dipl.-Ing. Schwabe, Dr. Dr. Sandmair, Dr. Marx
Stuntzstrasse 16
D-8000 München 80 (DE)

54 Beheizbare Glättwerk- oder Kalandervalze.

57 Eine beheizbare Glättwerk- oder Kalandervalze weist einen Walzenkörper (12), periphere Bohrungen (35) in dem Walzenkörper für den Durchfluß eines fluiden Wärmeträgers, einen Flanschzapfen (14) für jedes Ende des Walzenkörpers sowie Zu- und Abführleitungen (15) für den fluiden Wärmeträger in mindestens einem Flanschzapfen und Aussparungen (17) für die Verteilung des fluiden Wärmeträgers von den Zuführleitungen (15) auf die peripheren Bohrungen (35) und von den peripheren Bohrungen auf die Abführleitungen auf; die Aussparungen (17) befinden sich in den Stirnflächen des bzw. jedes Flanschzapfens und sind auf der gegenüberliegenden Seite durch die plane Stirnfläche des Walzenkörpers begrenzt.



Figur 1

EP 0 285 081 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 5020

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y,D	EP-A-0 158 220 (WALZEN IRLE GmbH) * Figuren 1-5 * ---	1,2,5	D 21 G 1/02
Y	GB-A- 861 188 (FARREL-BIRMINGHAM CO. INCORPORATED) * Figuren 1-4 * ---	1,2,5	
A	FR-A-2 438 706 (E. KUSTERS) * Figur 1 * ---	1,2,6	
A	US-A-3 447 600 (W.E. GREENE) * Figur 4 * ---	1,2	
A	GB-A-2 175 670 (SCHWÄBISCHE HÜTTENWERKE GmbH) * Figur 1 * -----	4,6,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			D 21 G D 21 F F 16 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29-11-1988	Prüfer HOEPER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (P/403)